**热带气旋预报胜任力**

|  |
| --- |
| **WMO/ESCAP PTC区域（孟加拉、印度、马尔代夫、缅甸、巴基斯坦、阿曼苏丹国、斯里兰卡、泰国和也门）**热带气旋预报胜任力 |
| WMO/ESCAP PTC热带气旋预报胜任力是一组建议的胜任力，旨在设定基线胜任力标准，有效处理热带气旋预报员（TCF）工作绩效问题。这些胜任力，与正在制定的WMO其他胜任力一样，力求建立胜任力框架来确定必须具备的知识、技能和态度。它们的设计符合气象部门（NMS）的实际工作，而且对于定义下列事项至关重要：1. 从事这项工作所需的条件；
2. 为热带气旋预报员制定最合适的培训，
3. 证明热带气旋预报员能够胜任此工作。

这些胜任力旨在使用和依托一般天气预报和预报制作技能、一般天气分析技术、分析技能以及数值天气预报（NWP）模式产品的知识和解释。胜任力管理系统旨在个人（预报员）清楚在预报热带气旋时的预期表现，并有相关的培训、培养、评估和再评估，而且要始终保持其胜任力。胜任力管理不仅是作为质量检查系统，也是促进持续提升天气服务质量的组成部分。胜任力评估的结果以及所确定的差距和培训需求要适当记录在案并加以整合，用于制定培训计划。鉴于其涉及到气象服务质量以及对国际标准的合规性，因此它是质量管理体系（QMS）的一个组成部分。应在该计划下制定开展胜任力评估的程序（方法学和工具）。胜任力管理系统应使预报员能够以公认的胜任力标准开展各项活动，以便NWS：* 减少风险
* 改进热带气旋预报
* 符合要求（WMO TC专家组程序和优先重点确定的要求）
* 符合质量及安全标准。

该系统的结构可大致分为五个步骤（计划、设计、实施、评估/保持和验证/审核）。每个步骤包含一项或多项管理原则，且每项原则均有一组推荐举措。**步骤1：计划*** 具体说明将被纳入胜任力管理系统的所有工作活动；
* 阐明胜任力管理系统的目标和范围；
* 阐明在该系统下预报员的作用和职责。

**步骤2：设计*** 阐明能力管理系统的要素；
* 设计符合本指南各项原则的可重复流程和程序；
* 阐明所有系统要素的质量保证程序；
* 根据工作要求设计胜任力标准；
* 具体说明如何满足、评估和记录各项胜任力标准；
* 建立用于胜任力评估的工具以及开展评估的频率；
* 针对每个胜任力标准确定培训需求和评估要求；
* 建立胜任力管理改进工具和方法。

**步骤3：实施*** 运用胜任力管理程序和方法开展遴选和招聘活动；
* 针对确定的与工作要求有关的胜任力开展培训；
* 评估胜任力；
* 监测、保持和培养工作人员的胜任力；
* 评估任何胜任力不足的影响并采取适当行动。

**步骤4：评估和保持*** 胜任力评估应成为质量管理体系的一部分；
* 保持预报员和评估员的胜任力
* 记录胜任力管理系统的运行信息；
* 监测本组织外部环境的变化以及业务活动；
* 确保胜任力管理系统符合质量管理要求；
* 评审胜任力管理的成果以及对本组织关键绩效指标的影响。

**步骤5：验证和审核*** 实施胜任力管理系统的系统验证和审核方法；
* 确定变更的需求以及定期（例如每五年）落实这些变更。
 |
| WMO/ESCAP PTC由各类Ness组成，且这些差异指导着最终的胜任力框架的制定。考虑到所需的必要胜任力以及根据每项服务将承担的任务，最终形成了应对各类活动和服务变化的拟议框架。该框架建议WMO/ESCAP PTC NMS分为以下三类：1. 具备必要技能和素质的TCF为其他降尺度服务提供指导。这是区域专业气象中心（RSMC）新德里的主要作用之一。
2. 将RSMC新德里或其他来源的指导降尺度到为其责任区定制预报的TCF。这是大多数预报台在WMO/ESCAP PTC的作用。
3. 根据降尺度指南的服务所提供的预报开展工作的TCF。在此情况下，其主要作用是以顾问身份判读所提供的预报，向应急服务部门、地方媒体等提供咨询。国家的主要公共天气部门（PWS）。
 |

|  |
| --- |
| 1. **类别1. 为其他降尺度服务提供指导的TCF框架格式**

框架是按下列标题制定：**类别：**确定气象服务类型以及TCF在该类别中的工作职责。**单元描述符：**与从事特定类别工作的TCF相关的胜任力单元，提供业务热带气旋服务。活动包括：* 分析天气环境以及确定TC位置、强度和结构；
* 预报TC路径、强度和结构；
* 确定风险区域的潜在天气影响；
* 制定政策并发布TC产品；
* 分发相关信息。

单元描述符的细节描述了为有效的TCF推荐的胜任力方面。给定类别的具体绩效标准和背景知识及技能反映出热带气旋办公室所提供的必要服务及其作用和职责。框架另一个重要部分是国家差异，它认识到WMO/ESCAP PTC服务中可能需要特别关注的国家需求。这些可能是一般地理或社会影响的结果，例如交流语言等。预计TCF的作用将随着技术变革以及用户需求的增加而发生变化。因此，与其他胜任力一样，预计这是一个持续改进的过程。 |

|  |
| --- |
| **单元描述符****1.1 该胜任力单元涉及到在TC预警室工作的TCF。该胜任力包含在无监管层面的TC业务服务提供。**它包括：* TC分析和持续监测、分析TC发展的责任区；
* 预报和预警TC的发展、强度变化以及相关危害；
* 确定潜在的天气和风暴潮影响；
* 制定政策并发布产品；
* 传达/提供简报、访谈和报告。

**1.2 分析大尺度环境，并确定TC位置、强度和结构****描述**1.2.1 分析一系列观测信息，以判读大尺度环境，热带环流的位置、强度和结构。**绩效标准**1.2.2 分析天气环境，以评估在各种情况下对扰动的可能影响。1.2.3 在各种情况下，根据标准程序，确定中心位置和当前的移动情况。1.2.4 在各种情况下，根据标准程序，确定强度。1.2.5 在各种情况下，根据标准程序，确定结构。1.2.6 背景知识和技能1.2.7 了解：* 地方气旋政策和操作程序；
* 观测网络；
* 不同观测数据类型的能力和局限性；
* TC结构动力学和概念模式；
* 影响强度的天气因素，包括切变、海洋温度、高空流、稳定性、登陆、涡度以及中低层水分；
* 德沃夏克技术、ADT、AMSU强度估算、SATCON及其他强度分析指南的优点和局限性；
* 关于气旋位置和强度估算的雷达产品的优点和局限性；

1.2.8 具备的技能：* 在预报过程中使用数据查看软件及其他应用程序；
* 判读观测资料、天气雷达和卫星反演信息，例如散射测量和云导风；
* 判读卫星成像，包括用于TC分析的水汽、可见光、红外线和微波成像；
* 德沃夏克技术用于气旋中心位置和强度估算；
* 雷达产品用于气旋中心位置和强度估算；
* 根据一系列输入数据估算强度；
* 根据切变分析和预测，判读风切变；
* 评估移动、强度和结构变化的环境；
* 判读确定性和概率NWP指导材料；
* 判读多模式集合及全球大集合技术；

**1.3 预报TC路径、强度和结构****描述**1.3.1 在根据所记录程序发布的预警产品中，使用一系列信息（包括NWP和客观辅助手段）以及对概念性天气预报方法的理解来预报路径、强度和结构。**绩效标准**1.3.2 判读NWP预测的大尺度环境来评估在各种情况下对扰动的可能影响。1.3.3 在各种情况下，根据标准程序确定预报路径。1.3.4 在各种情况下，根据标准程序确定预报强度。1.3.5 在各种情况下，根据标准程序和时间表确定预报结构。**背景知识和技能**1.3.6 了解：* 当地气旋政策和预报过程；
* NWP在预测气旋移动、结构和强度方面的相对优势和局限性；
* 影响TC移动和强度的天气因素；
* 路径预报的共识技术；
* 强度预报方法，包括衰变的概念性模式；
* 判读TC路径和强度预报的卫星、雷达和沿海观测数据；

1.3.7 具备的技能：* 根据观测到的条件评估模式预测结果，以便（1）评估移动和强度变化的最可能预报环境；（2）参照更好的初始条件查找模式
* 判读用于TC路径和强度预报的卫星和雷达观测资料；
* 释用NWP指南材料，包括集合输出，以确定预报不确定性；
* 利用软件系统（热带气旋模块）来确定预报参数；

**1.4 确定风险区域的潜在天气影响****描述**1.4.1 根据相应的阈值以及包括对不确定性的估算，确定关键位置/地区的大风、降雨、波浪和风暴潮的影响。**绩效标准**1.4.2 在各种情况下，利用现有的指南，预报关键位置/地区的气旋风（例如飑、大风、风暴风力）的范围和开始时间。1.4.3 在各种情况下，利用现有的指南，预报降雨，并与水文部门联系，确定潜在的洪水。1.4.4 利用标准技术预报波浪和涌浪。1.4.5 根据不同的路径和强度情景及信度（最差情况、最可能、备选路径/强度），预报风暴潮的可能性。1.4.6. 根据不同的路径、强度情景和信度，预报海岸洪泛（高度和区域）。**背景知识和技能**1.4.7 了解：* 地方气旋政策和操作程序
* 在各类天气形势下的潜在影响
* 波浪和风暴潮理论
* 气旋生成的地方气候、路径、强度和登陆
* 风暴潮和海岸洪泛理论和预警技术
* 风暴潮高度和海岸洪泛带来的威胁程度。

1.4.8 具备的技能：* 使用软件来确定一系列影响
* 释用NWP指南材料
* 评估降雨可能性，包括eTRaP、共识模式指南和概率降雨指南
* 确定天气现象（大雨、大风/飑风、风暴潮和海岸洪泛）的起始、范围及相关不确定性预报。

**1.5 制定政策并发布TC产品****描述**1.5.1 根据地方操作程序，使用地方预报制作系统制作和分发一系列产品。**绩效标准**1.5.2 在制定热带气旋政策以及对其他服务的影响等方面与内部工作人员进行有效联络。1.5.3 在各种情况下，根据程序制定TC政策。1.5.4 为一般和技术受众确定各种情况下的相应关键讯息。1.5.5 在各种情况下，根据程序和时间表发布一系列TC产品。**背景知识和技能**1.5.6 了解：* 地方气旋政策和操作程序；
* 用户需求和重要天气阈值；
* 产品种类和标准；

1.5.7 具备的技能：* 使用相应的软件（TC模块）制作预警产品；
* 与同事沟通以达成政策决定；
* 内部时间管理以按时制作一系列产品；
* 为不同受众汇编政策、产品和关键讯息；
* 将技术概念转换为简明易懂的语言；

**1.6 向内部和外部利益相关方传递相关的TC信息****描述**1.6.1 TCF需要向内部和外部用户传递适合其需要的信息。**绩效标准**1.6.2 逻辑性强的简报和报告，以包含相关、准确和完整的信息。1.6.3 为适合的目标受众提供简报、报告和访谈，以简明、清晰和易懂的语言阐释技术信息。**背景知识和技能**1.6.4 了解* 有效沟通的原则，包括报告和访谈；
* 报告和会议形式及要求；
* 与公共部门工作场所沟通有关的立法、法规、政策、程序和指导方针，例如隐私、保密、信息自由。

1.6.5 具备的技能：* 为不同的受众汇编政策、产品和关键讯息；
* 将技术概念转换为准确和易懂的语言；
* 促进和参与沟通交流；
* 使用设备为适合的目标受众进行结构清晰的简报、报告和访谈，以简明、清晰和易懂的语言阐释技术信息。
 |

|  |
| --- |
| **2.0 类别2.** 将RSMC或其他来源的指导降尺度到为其责任区定制预报的TCF |
| **单元描述符**2.1 该胜任力单元涉及在高级预报员监督下或在接受RSMC指导的预报台工作的TCF。它包括：* 获取和判读TC产品和服务；
* 了解预报过程和预报输入的技术组成部分（雷达和卫星判读（包括德沃夏克技术等））、Scat Sat、Ascat、NWP模式等，但不要求亲自开展技术分析；
* 使用技术预报确定潜在的影响；
* 根据RSMC的技术预报制作地方预报产品；
* 为地方用户群体 – 媒体和应急服务机构做出简报，并提供TC信息来回应询问；
* 支持高级TC预报员或酌情向RSMC做出反馈。

**2.2 获取和判读TC产品及服务****描述**2.2.1 适当地获取和判读RSMC及其他机构的指南产品。结合指南产品，判读技术信息，包括卫星、雷达及其他观测信息。**绩效标准**2.2.2 能够获取各种相应信息，包括来自RSMC及其他机构的预报。2.2.3 能够判读技术预报指南，以便评估对预报责任区的潜在影响。2.2.4. 能够适当地判读观测产品和卫星及雷达信息。**背景知识和技能**2.2.5 了解：* 地方气旋政策和操作程序；
* 责任区的观测网络；
* 不同观测数据类型的能力和局限性；
* TC结构动力学和概念模式；
* 影响强度的天气因素，包括切变、海洋温度、高空流、稳定性、登陆、涡旋、中低层水分、辐散和辐合等；
* 德沃夏克技术、ADT、AMSU强度估算、SATCON及其他强度分析指南的优点和局限性；

2.2.6 具备的技能：* 判读官方机构提供的官方预报产品；
* 在预报过程中利用数据查看软件及其他应用程序；
* 在一般层面上判读观测、天气雷达、卫星和卫星反演的信息；
* 在一般层面上评估环境对TC的影响；
* 释用NWP指南材料；

**2.3 确定对/在风险区域的潜在天气影响****描述**2.3.1 根据相应的阈值以及包括对不确定性的估算，确定关键位置/地区的大风、降雨、波浪和风暴潮/海岸洪泛的影响。**绩效标准**2.3.2 在各种情况下，利用现有的指南，预报关键位置/地区的气旋风（例如，飑、大风、风暴风力）范围和开始时间。2.3.3 在各种情况下，利用现有的指南预报降雨，并与水文部门联系来确定潜在的洪水。2.3.4 利用标准技术和指南材料，预报波浪和涌浪以及风暴潮/海岸洪泛的可能性。**背景知识和技能**2.3.5 了解：* 地方气旋政策和操作程序；
* 在各类天气形势下的潜在影响；
* 波浪和风暴潮理论及预警技术；
* 各种风暴潮高度带来的威胁程度；
* 降雨理论和预警技术；
* 关键位置/地区RSMC预报产品（降雨、风、风暴潮等）降尺度；

2.3.6 具备的技能：* 使用软件确定一系列影响；
* 释用RSMC/NWP指南材料；
* 确定天气现象（例如降雨、风等）的开始时间、范围及相关不确定性；
* 风暴潮预报；
* 洪水预报；

**2.4 制定政策并发布预报产品****描述**2.4.1 根据地方操作程序，使用地方预报制作系统制作和分发各种产品。**绩效标准**2.4.2 在制定热带气旋政策以及对其他服务的影响等方面，与内部工作人员进行有效联络。2.4.3 在各种情况下，根据程序制定政策。2.4.4 为一般和技术受众确定各种情况下的相应关键讯息。2.4.5 在各种情况下，根据程序和时间表，发布各种TC产品。**背景知识和技能**2.4.6 了解：* 地方气旋政策和操作程序；
* 用户需求和重要影响阈值；
* 产品种类和标准；

2.4.7 具备的技能：* 与同事沟通以达成政策决定；
* 使用相应的软件制作通告产品；
* 旨在按时制作各种产品的内部时间管理；
* 为不同受众汇编政策、产品和关键讯息；
* 将技术概念转换为简明易懂的语言；

**2.5 向内部和外部利益相关方传递相关TC信息****描述**2.5.1 TCF需要向内部和外部用户传递适合其需要的信息，包括对询问做出响应。**绩效标准**2.5.2 逻辑结构清晰的简报和报告，以包含相关、准确和完整的信息。2.5.3 为适合的目标受众提供简报、报告和访谈，以简明、清晰和易懂的语言阐释技术信息。2.5.4 适当响应对信息的要求。**背景知识和技能**2.5.5 了解：* 有效的沟通原则，包括报告和访谈；
* 报告和会议形式及要求；
* 与公共部门工作场所沟通有关的立法、法规、政策、程序和指导方针，例如隐私、保密、信息自由。

2.5.6 具备的技能：* 为不同的受众汇编关键讯息；
* 将技术概念转换为简明易懂的语言；
* 促进和参与沟通交流；
* 使用音频/视频设备做报告。
 |

|  |
| --- |
| **3.0 类别3.** 根据RSMC/国家风暴预警服务部门提供的预报开展工作的TCF。在此情况下，其主要作用是与应急服务部门、地方媒体等进行协调（*WMO/ESCAP专家组国家的预报台配有训练有素的预报员*） |
| **单元描述符****3.1 该胜任力单元涉及到在接受预报台信息和指导的非预报台工作的TCF** 它包括：* 获取和判读TC产品及服务；
* 了解预报过程和预报输入的技术组成部分（雷达和卫星判读（包括德沃夏克技术等））、Scat Sat、Ascat等，但不要求亲自开展技术分析；
* 使用技术预报来确定潜在的地方影响；
* 为地方用户群体 – 媒体和应急服务机构做出简报，并提供TC信息来回应询问；
* 支持预报台或酌情做出反馈。

**3.2 获取和判读TC产品及服务****描述**3.2.1 适当获取和判读预报台及其他机构的指南产品。结合指南产品，判读技术信息，包括卫星、雷达及其他观测信息。**绩效标准**3.2.2 获取各种相应信息，包括来自RSMC及其他机构的预报。3.2.3 释用技术预报指南来评估潜在的地方影响。3.2.4 适当地判读观测和卫星信息。**背景知识和技能**3.2.5 了解：* 地方气旋政策和操作程序；
* 责任区的观测网络；
* 不同观测数据类型的能力和局限性；
* TC结构动力学和概念模式；
* 影响强度的天气因素，包括切变、辐合、辐散、海洋温度、高空流、稳定性、登陆、涡旋、中低层水分等；
* 德沃夏克技术、ADT、AMSU强度估算、SATCON及其他强度分析指南的优点和局限性；

3.2.6 具备的技能：* 判读官方机构提供的官方预报产品；
* 在预报过程中利用数据查看软件及其他应用程序；
* 在一般层面上判读观测、天气雷达、卫星和卫星反演信息；
* 在一般层面上评估环境对TC的影响；

**3.3 确定潜在的天气影响****描述**3.3.1 根据相应的阈值以及包括对不确定性的估算，判读关键位置的大风、降雨、波浪和风暴潮的影响。**绩效标准**3.3.2 在各种情况下，利用现有的指南，判读关键位置/地区的气旋风（例如，飑、大风、风暴风力）的范围和开始时间。3.3.3 在各种情况下，利用现有信息确定潜在的洪水，并就降雨的影响提供指南。3.3.4 利用现有信息就预报波浪、涌浪和风暴潮及海岸洪泛可能性的影响提供指南。**背景知识和技能**3.3.5 了解：* 地方气旋政策和操作程序；
* 在各类天气形势下的潜在影响；
* 波浪和风暴潮理论和预警技术；
* 风暴潮高度和海岸洪泛带来的威胁程度。
* 降雨理论和预警技术；
* 在关键位置/地区层面的RSMC预报产品（降雨、风、风暴潮）降尺度；

3.3.6 具备的技能：* 使用软件确定各种影响；
* 释用预报台和RSMC/NWP指南材料；
* 确定天气现象（例如降雨、风等）的开始时间、范围及相关不确定性；
* 在关键位置/地区层面的RSMC预报产品（降雨、风、风暴潮）降尺度。

**3.4 向内部和外部利益相关方传递相关的TC信息****描述**3.4.1 TCF需要向内部和外部用户传递适合其需要的信息，包括对询问做出响应。**绩效标准**3.4.2 逻辑结构清晰的简报和报告，以包含相关、准确和完整的信息。3.4.3 为适合的目标受众提供简报、报告和访谈，以简明、清晰和易懂的语言阐释技术信息。3.4.4 适当响应对信息的要求。**背景知识和技能**3.4.5 了解：* 有效沟通的原则，包括报告和访谈；
* 报告和会议形式及要求；
* 与在公共部门工作场所沟通有关的立法、法规、政策、程序和指南，例如隐私、保密、信息自由。

3.4.6 具备的技能：* 为不同的受众汇编关键讯息；
* 将技术概念转换为简明易懂的语言；
* 促进和参与沟通交流；利用设备做报告/简报。
 |

|  |
| --- |
| **区域/国家差异**本文件提及的区域/国家差异可能包括但不限于以下方面：* 商定和记录的标准及阈值
* 各种天气现象
* 评价预报指南的类型和使用
* 指定负责热带气旋咨询工作的办公室
* 区域规则
* 预报和预警区的边界
* 沟通语言
* 预报和预警传输以及天气简报的通信技术
* 使用的预报数据库 – 网格/文本/图形/数字等
 |

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**